

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of

: **Confirmation No.**

Yoshiteru YASUDA et al.

: Docket No. 2004-0196A

Serial No. 10/773,278

:

Filed February 9, 2004

:

LASH ADJUSTER FOR VALVE GEAR

---

**CLAIM OF PRIORITY UNDER 35 USC 119**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Applicants in the above-entitled application hereby claim the date of priority under the International Convention of Japanese Patent Application No. 2003-32726, filed February 10, 2003, as acknowledged in the Declaration of this application.

A certified copy of said Japanese Patent Application is submitted herewith.

Respectfully submitted,

THE COMMISSIONER IS AUTHORIZED  
TO CHARGE ANY DEFICIENCY IN THE  
FEES FOR THIS PAPER TO DEPOSIT  
ACCOUNT NO. 23-0975

Yoshiteru YASUDA et al.

By

Charles R. Watts

Registration No. 33,142

Attorney for Applicants

CRW/kes  
Washington, D.C. 20006-1021  
Telephone (202) 721-8200  
Facsimile (202) 721-8250  
May 6, 2004

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2003年 2月10日

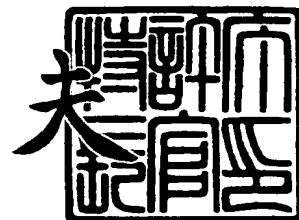
出願番号  
Application Number: 特願2003-032726  
[ST. 10/C]: [JP2003-032726]

出願人  
Applicant(s): 日産自動車株式会社  
NTN株式会社

2004年 2月13日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井 康夫



出証番号 出証特2004-3009309

【書類名】 特許願

【整理番号】 KP05656-21

【提出日】 平成15年 2月10日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 F01L 1/22

【発明の名称】 動弁装置におけるラッシュアジャスタ

【請求項の数】 13

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横須賀市夏島町 1 番地 日産自動車株式会社内

【氏名】 保田 芳輝

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横須賀市夏島町 1 番地 日産自動車株式会社内

【氏名】 牛嶋 研史

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県磐田市東貝塚 1 5 7 8 番地 N T N株式会社内

【氏名】 山本 憲

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県磐田市東貝塚 1 5 7 8 番地 N T N株式会社内

【氏名】 前野 栄二

【特許出願人】

【識別番号】 000003997

【氏名又は名称】 日産自動車株式会社

【特許出願人】

【識別番号】 000102692

【氏名又は名称】 N T N株式会社

**【代理人】****【識別番号】** 100074206**【住所又は居所】** 大阪府大阪市中央区日本橋1丁目18番12号 鎌田特許事務所**【弁理士】****【氏名又は名称】** 鎌田 文二**【電話番号】** 06-6631-0021**【選任した代理人】****【識別番号】** 100084858**【弁理士】****【氏名又は名称】** 東尾 正博**【選任した代理人】****【識別番号】** 100087538**【弁理士】****【氏名又は名称】** 鳥居 和久**【手数料の表示】****【予納台帳番号】** 009025**【納付金額】** 21,000円**【提出物件の目録】****【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【プルーフの要否】** 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 動弁装置におけるラッシュアジャスタ

【特許請求の範囲】

【請求項1】 カムからバルブシステムを介してバルブに伝えられるバルブ開閉力の伝達経路に軸方向にスライド自在に組込まれるリフトボディに設けられたナット部材と、このナット部材の中を回転しながら軸方向に移動してバルブクリアランスを自動調節するアジャストスクリュと、アジャストスクリュを軸方向に押圧する弾性体とを備え、ナット部材の雌ねじとアジャストスクリュの外側に形成された雄ねじのねじ山を、アジャストスクリュに負荷される軸方向の押込み荷重を受ける圧力側フランクのフランク角が遊び側のフランク角より大きい鋸歯状とし、アジャストスクリュとナット部材の何れか一方、もしくは両方を、又はその何れか一方、もしくは両方の圧力側ねじ面の表面を有機モリブデン入りオイルのオイル添加剤と非反応性の材料から形成した動弁装置におけるラッシュアジャスタ。

【請求項2】 前記アジャストスクリュとナット部材の何れか一方、もしくは両方を非鉄金属により形成したことを特徴とする請求項1に記載の動弁装置におけるラッシュアジャスタ。

【請求項3】 前記アジャストスクリュとナット部材の何れか一方、もしくは両方の圧力側ねじ面の表面にセラミック皮膜を形成したことを特徴とする請求項1に記載の動弁装置におけるラッシュアジャスタ。

【請求項4】 前記アジャストスクリュとナット部材の何れか一方、もしくは両方の圧力側ねじ面の表面にメッキ処理を施したことを特徴とする請求項1に記載の動弁装置におけるラッシュアジャスタ。

【請求項5】 前記アジャストスクリュとナット部材の何れか一方、もしくは両方の圧力側ねじ面の表面に窒化化合物層を形成したことを特徴とする請求項1に記載の動弁装置におけるラッシュアジャスタ。

【請求項6】 前記アジャストスクリュとナット部材の何れか一方、もしくは両方の圧力側ねじ面の表面に炭素膜を形成したことを特徴とする請求項1に記載の動弁装置におけるラッシュアジャスタ。

【請求項 7】 前記アジャストスクリュとナット部材の何れか一方、もしくは両方の圧力側ねじ面の表面に酸化物膜を形成したことを特徴とする請求項 1 に記載の動弁装置におけるラッシュアジャスタ。

【請求項 8】 前記アジャストスクリュとナット部材の何れか一方、もしくは両方の圧力側ねじ面の表面にダイヤモンドライクカーボン膜を形成したことを特徴とする請求項 1 に記載の動弁装置におけるラッシュアジャスタ。

【請求項 9】 前記アジャストスクリュとナット部材の何れか一方、もしくは両方の圧力側ねじ面の表面に Ni-P メッキ処理を施したことを特徴とする請求項 1 に記載の動弁装置におけるラッシュアジャスタ。

【請求項 10】 前記アジャストスクリュとナット部材の何れか一方、もしくは両方の圧力側ねじ面の表面に窒化チタン TiN を形成したことを特徴とする請求項 1 に記載の動弁装置におけるラッシュアジャスタ。

【請求項 11】 前記アジャストスクリュとナット部材の何れか一方、もしくは両方の圧力側ねじ面の表面に窒化クロム CrN を形成したことを特徴とする請求項 1 に記載の動弁装置におけるラッシュアジャスタ。

【請求項 12】 前記アジャストスクリュとナット部材の何れか一方、もしくは両方の圧力側ねじ面の表面に Ni-P メッキ処理を施し、かつ SiC、Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub> のような硬質粒子分散膜を形成したことを特徴とする請求項 1 に記載の動弁装置におけるラッシュアジャスタ。

【請求項 13】 前記アジャストスクリュとナット部材の何れか一方、もしくは両方の圧力側ねじ面の表面に Ni-P メッキ処理を施し、かつ PTFE 分散膜を形成したことを特徴とする請求項 1 に記載の動弁装置におけるラッシュアジャスタ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、内燃機関における動弁装置のバルブクリアランスを自動調整するラッシュアジャスタに関する。

【0002】

**【従来の技術】**

内燃機関へ燃料を送り込んだり、排気を排出する経路にはカムの回転によって吸気バルブあるいは排気バルブ（以下単にバルブという）を開閉させる動弁装置が設けられ、この動弁装置には、バルブクリアランスを自動調整するラッシュアジャスタが組込まれている。

**【0003】**

上記動弁装置は、カムとバルブとバルブに設けられたバルブステムとを有し、バルブステムをカム側に押圧するバルブスプリングの弾力によってバルブステムの端面がアジャストスクリュの端面に押し付けられると、その力をリフトボディを通してカムに伝え、カムの回転によってバルブを開閉し、上記ラッシュアジャスタは、一般に、カムとバルブに設けられたバルブステム間に組込まれて構成される。

**【0004】**

このようなラッシュアジャスタの一例として、リフトボディに閉塞端を有するねじ孔を形成し、そのねじ孔にねじ係合されたアジャストスクリュを、ねじ孔の閉塞端部内に組込んだ弾性体によって軸方向に押圧し、上記ねじ孔の雌ねじとアジャストスクリュの雄ねじのそれぞれを、アジャストスクリュに負荷される押し込み荷重を受ける圧力側フランクのフランク角が遊び側フランクのフランク角より大きい鋸歯ねじとし、これによりバルブクリアランスを調整するようにしたものが特許文献1、2、3他により公知である。

**【0005】**

上記のようなラッシュアジャスタでは、シリンダヘッドの熱膨張等によりバルブステムとアジャストスクリュ間にバルブクリアランスが生じようとする、弾性体の押圧力によりアジャストスクリュが遊び側フランク面に沿って回転しつつ軸方向に移動して上記バルブクリアランスを吸収する。反対に、アジャストスクリュがバルブステムによって押し込み力を受けると、雄ねじと雌ねじのねじ係合部に形成された軸方向のねじ隙間を詰めるまでアジャストスクリュが後退し、さらに押し込み力が掛かると互いに圧接する圧力側フランクにより上記押し込み力を受けてアジャストスクリュが回転しつつ後退するのを防止する。



## 【0006】

又、バルブシートの摩耗等によりバルブステムエンドとカム軸間の距離が縮まると、カムシャフトから負荷される軸方向の変動荷重により徐々に押し込まれて、シリンダヘッドにカムのベース円が当接した時でもバルブが完全に閉まらなくなり圧縮漏れを引き起こすのをアジャストスクリュにより防止する。このときアジャストスクリュは前記軸方向の変動荷重の最小値が0となる位置から更にねじのガタ分だけ押し込まれるが、それ以上は後退しない。

## 【0007】

## 【特許文献1】

米国特許第4548168号公報

## 【特許文献2】

特開平11-324617号公報

## 【特許文献3】

特開平11-324618号公報

## 【0008】

## 【発明が解決しようとする課題】

ところで、上記ラッシュアジャスタに用いられる鋸歯ねじは、アジャストスクリュに負荷される押込荷重を受ける圧力側フランク面と遊び側フランク面との2つのフランク面を有し、それぞれのフランク面において雄ねじと雌ねじとのねじ面間の摩擦係数 $\mu$ とねじ諸元により一義的に決まる自立摩擦係数 $\mu_s$ とを有する。一般には、圧力側フランク面の自立摩擦係数 $\mu_s$ をねじ面間の摩擦係数 $\mu$ より小さく、遊び側フランク面の自立摩擦係数 $\mu_s$ がねじ面間の摩擦係数 $\mu$ より大きくなるように設計される。

## 【0009】

具体的には上記ラッシュアジャスタにおけるねじ面間の摩擦係数 $\mu$ は実験的に0.1～0.15程度であることが知られており、前記3つの特許文献1、2、3に記載される発明の実施例においては、例えば、リード角 $\alpha = 11.5^\circ$ 、圧力側フランク角 $\theta_1 = 75^\circ$ 、遊び側フランク角 $\theta_2 = 15^\circ$ とすることで、圧力側フランク面の自立摩擦係数 $\mu_s$ がねじ面間の摩擦係数 $\mu$ より小さく、遊び側

フランク面の自立摩擦係数 $\mu_s$ がねじ面間の摩擦係数 $\mu$ より大きくなるように設計することができる（図8参照）。

#### 【0010】

一方、近年、自動車エンジンには摩擦低減と摺動部の直接接触を減らす目的で有機モリブデン入りのモータオイル（フリクションモディファイアオイル、以下FMオイルと言う）が一般にも使われるようになってきた。FMオイルを使うと摺動部には摩擦係数の非常に低い皮膜が生成され、各部の摺動抵抗が減少するため、自動車の燃費向上にも役立つ。代表的な有機モリブデンには①硫化ジアルキルジチオカルバミン酸モリブデン（通称モリブデンジチオカーバメイト；MoDTC）、②硫化オキシモリブデン・ジアルキルジチオリン酸塩（通称モリブデンジチオフォスフェート；MoDTP）があり、これらは摩擦緩和性、耐摩耗性、極圧性、耐酸化性を有する。

#### 【0011】

これらの効果はオイル中のオイル添加剤であるZnDTP（ジアルキルジチオリン亜鉛）と協力関係にあり、単独の効果よりも摩擦係数を下げることが知られており、これはZnDTPが下地にリン酸鉄を作りその上にMoS<sub>2</sub>皮膜を作るからだと言われている。又、このZnDTPは鉄との反応性が高く、例えばDLCP皮膜の施された摺動面にはその化学的安定性から上記のようなトライボケミカル反応膜は形成されないことが報告されている（技術誌「トライボロジスト」Vol. 47／No. 11／2002／819頁）。

#### 【0012】

しかしながら、上記ラッシュアジャスタが組み込まれたエンジンにおいて、上記FMオイルが使用された場合、ねじ面間の摩擦係数 $\mu$ は0.04程度にまで極端に低下する可能性があり、摩擦係数 $\mu$ が圧力側フランク面の自立摩擦係数 $\mu_s$ を下回った場合、圧力側フランク面で滑りを生じる虞れがある。圧力側フランク面での滑りが過大であると、上記ラッシュアジャスタに軸方向荷重が掛かった際にアジャストスクリューが押込まれ、バルブリフトロスを生じると共にバルブが衝撃的に着座し、異音が発生する場合がある。

#### 【0013】

この発明は、上記の問題に留意して、上記鋸歯状ねじ機構を採用した動弁装置のラッシュアジャスタにおいて、エンジンにFMオイルを使用した条件下でもねじ面間の摩擦係数が極端に低下しないようにアジャストスクリュとナット部材の材質又はそのねじ面表面の材質を考慮してトライボケミカル反応膜の形成を抑制し得るようにすることを課題とする。

#### 【0014】

##### 【課題を解決するための手段】

この発明は、上記の課題を解決する手段として、カムからバルブシステムを介してバルブに伝えられるバルブ開閉力の伝達経路に軸方向にスライド自在に組込まれるリフトボディに設けられたナット部材と、このナット部材の中を回転しながら軸方向に移動してバルブクリアランスを自動調節するアジャストスクリュと、アジャストスクリュを軸方向に押圧する弾性体とを備え、ナット部材の雌ねじとアジャストスクリュの外側に形成された雄ねじのねじ山を、アジャストスクリュに負荷される軸方向の押込み荷重を受ける圧力側フランクのフランク角が遊び側のフランク角より大きい鋸歯状とし、アジャストスクリュとナット部材の何れか一方、もしくは両方を、又はその何れか一方、もしくは両方の圧力側ねじ面の表面を有機モリブデン入りオイルのオイル添加剤と非反応性の材料から形成した動弁装置におけるラッシュアジャスタとしたのである。

#### 【0015】

上記構成のラッシュアジャスタでは、FMオイルが使用されるという条件下でトライボケミカル反応膜の形成を抑制するが、使用されるナット部材とアジャストスクリュは鋸歯ねじであることが前提である。

#### 【0016】

ここで、上記ラッシュアジャスタに使用される鋸歯ねじについて説明する。一般にねじに軸方向圧縮荷重が負荷されると、その軸方向荷重の大きさに関係なく、ねじ面間の摩擦係数 $\mu$ がねじ諸元により一意的に決まる自立摩擦係数 $\mu_s = \tan \alpha \cos \theta$  ( $\alpha$ :リード角、 $\theta$ :フランク角)より大きければ、ねじは滑り回転を起こさず自立する。反対にねじ面間の摩擦係数 $\mu$ が自立摩擦係数 $\mu_s$ より小さければ、ねじは滑り回転を起こし、押込まれていく。

## 【0017】

上記ラッシュアジャスタに使用される鋸歯ねじは、2つのフランク面のうちアジャストスクリュに負荷される押込荷重を受ける圧力側フランクのフランク角が遊び側フランクのフランク角より大きくなっており、それぞれのフランク角は、圧力側フランク面の自立摩擦係数 $\mu_s$ がねじ面間の摩擦係数 $\mu$ より小さく、遊び側フランク面の自立摩擦係数 $\mu_s$ がねじ面間の摩擦係数 $\mu$ より大きくなるように設計される。

## 【0018】

その結果、上記のようなラッシュアジャスタの内燃機関への組込みにおいて、シリンダヘッドの熱膨張等によりバルブステムとアジャストスクリュ間にバルブクリアランスが生じようとする、弾性体の押圧力によりアジャストスクリュが遊び側フランク面に沿って回転しつつ軸方向に移動して上記バルブクリアランスを吸収する。

## 【0019】

また、アジャストスクリュがバルブステムによって押込み力を受けると、雄ねじと雌ねじのねじ係合部に形成された軸方向のねじ隙間を詰めるまでアジャストスクリュが後退し、さらに押込力が掛かると互いに圧接する圧力側フランクにより上記押込力を受けてアジャストスクリュが回転しつつ後退するのを防止する。

## 【0020】

上記の鋸歯ねじを用いたラッシュアジャスタは、ナット部材とアジャストスクリュのいずれか、もしくは両方の材料、あるいはそのいずれか一方、もしくは両方の圧力側ねじ面表面の材料としてFMオイルのオイル添加剤と非反応性の材料を用いているため、トライボケミカル反応膜である $MoS_2$ 皮膜のような膜を形成することが抑制され、このためねじ面間の摩擦係数 $\mu$ が極端に低下することがなく、安定したバルブ動作が得られるのである。

## 【0021】

## 【実施の形態】

以下、この発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図1は吸気口開閉用の動弁装置の一例を示す。この動弁装置はシリンダヘッドBに形成された吸気口

の開閉用バルブ5を有し、バルブ5は、バルブステム2を有し、そのバルブステム2はシリンダヘッドBに取付けられたステムガイド2aによって軸方向にスライド自在に支持されている。

#### 【0022】

バルブステム2と、その上方に設けられたカム1との間にはラッシュアジャスタAが組込まれている。ラッシュアジャスタAは、シリンダヘッドBに形成されたガイド孔7に沿ってスライド自在とされている。図2に示すように、ラッシュアジャスタAは、上部が閉塞する円筒状のリフトボディ11を有する。リフトボディ11の端板12の内面には突出部が設けられている。突出部はナット部材13から成り、そのナット部材13の端部に設けられたフランジ13aが端板12の内面に固着されている。

#### 【0023】

上記ナット部材13の2条ねじが形成されたねじ孔14にはアジャストスクリュ15がねじ係合され、そのアジャストスクリュ15の上端面に形成された凹部の底面と端板12の下面間にリターンスプリング16が組込まれている。なお、ナット部材13とアジャストスクリュ15の材質又はそのねじ表面材質については後で説明する。

#### 【0024】

図1に示すように、バルブステム2の上部にはバルブリテナ3が取付けられている。バルブリテナ3は、その下方に組込まれたバルブスプリング4によって上向きに押圧され、その押圧によってバルブステム2の上端がアジャストスクリュ15の下端に押し付けられ、ラッシュアジャスタAの端板12の上面がカム1に圧接されている。

#### 【0025】

ここで、アジャストスクリュ15と、そのアジャストスクリュ15がねじ係合するねじ孔14のねじ山は、図2に示すように、バルブステム2からアジャストスクリュ15に負荷される軸方向の押し込み力を受ける圧力側フランク17のフランク角が遊び側フランク18のフランク角より大きい鋸歯状とされ、その鋸歯状ねじ山のフランク角とリード角の関係から、アジャストスクリュ15はリター

ンスプリング 16 の弾力によって回転しつつ下方向に移動するようになっている。

#### 【0026】

また、アジャストスクリュ 15 は、バルブステム 2 から押し込み力を受けると、その押し込み力は圧力側フランク 17 で受けられてアジャストスクリュ 15 は回転しにくく、カム 1 の回転振動により徐々に押し込まれる方向に回転し、押し込まれ側回転角と突出側回転角の釣り合う位置まで回転しつつ上方向に移動するようになっている。

#### 【0027】

リターンズプリング 16 は円筒形のコイルスプリングから成り、一端の座巻き部 16 a は、両端の座巻き部間におけるコイル部より小径とされている。このリターンズプリング 16 は、小径の座巻き部 16 a がリフトボディ 11 の端板 12 の下面に接触する組込みとされている。なお、リターンズプリング 16 は小径の座巻き部 16 a がアジャストスクリュ 15 に接触する組込みとしてもよい。

#### 【0028】

図 2 に示すように、リフトボディ 11 の内周上部には係合溝 19 と、その下方にテーパ面 20 とが設けられ、上記係合溝 19 に弾性リング 21 が取付けられている。弾性リング 21 は図 3 に示すように周方向の一部が切り離された皿ばねから成り、径方向および軸方向に弾性変形可能とされ、軸方向の弾性力によりナット部材 13 の外周上部に設けられたフランジ 13 a をリフトボディ 11 の端板 12 下面に押し付けて、ナット部材 13 がリフトボディ 11 に対して相対的に回転するのを防止している。

#### 【0029】

なお、ナット部材 13 はロウ付けによる手段により端板 12 に固着してリフトボディ 11 に対して回転するのを防止するようにしてもよい。図 1 に示すように、アジャストスクリュ 15 とバルブステム 2 の間にはスライド部材 22 が組込まれている。このスライド部材 22 は保持機構 30 により、ナット部材 13 に回り止めされ、かつ軸方向に移動可能とされている。

#### 【0030】

図2および図3に示すように、保持機構30は、ナット部材13の下方に設けられたリング状の回り止め部材31を有し、その回り止め部材31を加締めによる手段等を介してナット部材13に固定している。また、回り止め部材31の内周対向位置から下向きに一对のガイド片34を設け、そのガイド片34には回り止め部材31の内周部に至るガイド孔35を形成し、一方、スライド部材22の外周対向位置にL形の回り止め片22aを設け、その回り止め片22aを前記ガイド孔35に挿入して、スライド部材22を回り止めし、かつ軸方向に移動自在としている。上記回り止め部材31は金属薄板をプレス成形することによって形成されている。

#### 【0031】

上記構成の動弁装置ではカム1を回転し、このカム1の突出部によってラッシュアジャスタAを押し下げると、アジャストスクリュ15によりバルブステム2が押し下げられ、バルブ5が下降して吸気口を開放する。カム1のベース円がリフトボディ11の端板12と対向すると、バルブスプリング4の弾力によりバルブ5およびラッシュアジャスタAが上昇し、吸気口が閉じられる。

#### 【0032】

上記のようなバルブ5の開閉時、温度変化によるシリンダヘッドBの熱膨張により、カム1のベース円とバルブステム2の上端間の距離が変化し、その距離が大きくなると、スプリング16の弾力によりアジャストスクリュ15が回転しつつ下方向に移動して上記距離の変化を吸収する。

#### 【0033】

一方、エンジンの停止による冷却によってシリンダヘッドBが収縮し、バルブステム2とベース円間の距離が小さくなる。冷間時の再始動直後はねじの軸方向ガタでカムベース円とバルブステムエンドのすき間を確保し、徐々にアジャストスクリュ15に押し込み力が作動し、アジャストスクリュ15は回転しつつ上方に移動して上記距離の変化を吸収する。

#### 【0034】

このように、カム1のベース円とバルブステム2の上端間の距離が変化しても、アジャストスクリュ15が軸方向に移動して上記距離の変化を吸収するため、

カム 1 とリフトボディ 11 の端板 12 間およびバルブステム 2 とアジャストスクリュ 15 の対向部間に異常すき間が生じることがなく、バルブ 5 を精度よく開閉させることができる。

#### 【0035】

なお、部品の製作誤差や組立ての誤差によりカム 1 とバルブステム 2 間の距離が適正距離に対してずれがあると、アジャストスクリュ 15 が回転しつつ軸方向に移動して上記ずれを吸収し、カム 1 とリフトボディ 11 の端板 12 間およびアジャストスクリュ 15 とバルブステム 2 間に異常すき間が形成されるのを防止する。

#### 【0036】

以上、図示の動弁装置及びそのラッシュアジャスタ A の構成及び作用について説明したが、この実施形態では前述したように自動車エンジンに FM オイルが使用されても動弁装置としての機能を十分保持できるラッシュアジャスタを採用している。これは、ナット部材 13 及びアジャストスクリュ 15 の材質又は互いのねじ係合する圧力側ねじ面の表面の材質として、有機モリブデン入りオイルのオイル添加剤と非反応性の材料を用いてそれぞれの部材を形成しているからである。そして、これによりそのねじ面間のトライボケミカル反応膜の形成を抑制するというものである。

#### 【0037】

上記非反応性の材料として、ナット部材 13 及びアジャストスクリュ 15 の何れか一方、もしくは両方の圧力側ねじ面の表面に DLC、TiN、TiAlN、CrN、TiCN 等のいずれかを用いた化学的に安定したセラミック皮膜を形成することができる。又、セラミック皮膜の他にも、硬質クロムメッキや無電解ニッケルメッキ等のメッキを施してもよいし、又表面の化学的安定性の高いステンレスを素材としてもよい。さらに、タフトライド（塩浴軟窒化）処理や浸硫窒化等の窒化処理により生じる窒化化合物層、又酸化物膜や炭素膜も化学的に非常に安定しており、かつ非金属的性質を持つため好ましい。あるいは、ナット部材 13 及びアジャストスクリュ 15 の何れか一方、もしくは両方のねじの素材としてチタンやアルミ等の非鉄金属を用いてもよい。このような材料を用いることによ



り、トライボケミカル反応膜の生成を抑えることができる。

#### 【0038】

上記メッキ処理、炭素膜、セラミック皮膜の具体例としては次のような材料を挙げることができる。即ち、炭素膜としてダイヤモンドライクカーボン膜、セラミック皮膜として窒化チタン  $TiN$ 、窒化クロム  $CrN$  が用いられる。又、メッキ処理の例として、 $Ni-P$  メッキ処理、 $Ni-P$  メッキ処理と  $SiC$ 、 $Si_3N_4$  のような硬質粒子分散膜を形成、あるいは  $Ni-P$  メッキ処理と  $PTFE$  分散膜を形成する処理が挙げられる。

#### 【0039】

図4は上記実施形態のラッシュアジャスタの回転数スweep試験の測定結果を示す。但し、図示の例はナット部材とアジャストスクリュの両方の圧力側ねじ面の表面に窒化チタン  $TiN$  の窒化化合物層を形成した場合である。図示のグラフにおいて、グラフ下側の折れ線  $A_1$  はクランクシャフトの回転数を示し、アイドルリング回転の  $800\text{rpm}$  から  $Max\ 6000\text{rpm}$  まで直線状に加速し、再び  $800\text{rpm}$  まで直線状に減速している。

#### 【0040】

グラフ上側はバルブ5のリフト曲線  $B_1$  を示している。但し、グラフでは1つのリフト曲線のみを拡大した形で示しているが、実際には上記リフト曲線がグラフの横軸（時間軸）方向に連続した形で表れ、クランクシャフトの回転数が低い領域ではリフト曲線の密度は粗く、クランクシャフトの回転数が高くなるにつれてリフト曲線の密度が高くなる。そのようなリフト曲線を正確に表示することは困難であるため、ここでは連続するリフト曲線のバルブの開位置及びバルブの開位置を結んで表示しており、上側の線（イ）はバルブの開位置、下側の線（ロ）はバルブの開位置を示している。

#### 【0041】

図示の測定結果から明らかなように、 $FM$  オイルを使用した条件下でも  $TiN$  皮膜処理したラッシュアジャスタを使用した場合は、バルブリフト曲線の下端はほぼ直線状であり、バルブリフト量が非常に安定していることが理解される。これに対して対比例として、浸炭鋼を浸炭処理したアジャストスクリュ及びナット

を使用した従来例のラッシュアジャスタの測定結果を図7に示しているが、FMオイル使用の条件下ではバルブリフト曲線の下端は0.2～0.3mm程度変動し、安定しない。

#### 【0042】

図5は、DLC皮膜処理をアジャストスクリュのみに施した場合、図6は無電解ニッケルメッキをナット部材にのみ施した場合のそれぞれ測定結果である。それぞれバルブリフト量が非常に安定していることが分かる。上記それぞれのケースもFMオイル使用の条件下であることは勿論である。

#### 【0043】

なお、上記実施形態では図1に示すラッシュアジャスタAを採用した動弁装置を例として説明したが、ラッシュアジャスタの基本形状、形式は種々のものが存在し、そのいずれであってもアジャストスクリュ及びナット部材が上記実施形態と同様である限り全て適用される。

#### 【0044】

##### 【発明の効果】

以上詳細に説明したように、この発明のラッシュアジャスタでは、アジャストスクリュとナット部材の何れか一方、もしくは両方を、又はその何れか一方、もしくは両方の圧力側ねじ面の表面を有機モリブデン入りオイル（FMオイル）のオイル添加剤と非反応性の材料で形成したから、エンジンにFMオイルを使用した場合でも動弁装置におけるラッシュアジャスタとしての機能を失うことがなく、かつ安定したバルブリフト量を維持することができるという利点を得られる。

##### 【図面の簡単な説明】

#### 【図1】

実施形態のラッシュアジャスタを用いた動弁装置の縦断正面図

#### 【図2】

同上のラッシュアジャスタの拡大断面図

#### 【図3】

同上のラッシュアジャスタの拡大平面図

#### 【図4】

ラッシュアジャスタのFMオイル使用下でのバルブリフト測定結果のグラフ  
(アジャストスクリュ、ナット部材：TiN層形成)

【図5】

ラッシュアジャスタのFMオイル使用下でのバルブリフト測定結果のグラフ  
(アジャストスクリュ：DLCセラミック皮膜形成)

【図6】

ラッシュアジャスタのFMオイル使用下でのバルブリフト測定結果のグラフ  
(ナット部材：メッキ処理)

【図7】

従来例のラッシュアジャスタのFMオイル使用下でのバルブリフト測定結果のグラフ  
(アジャストスクリュ、ナット部材：浸炭鋼を浸炭処理)

【図8】

ねじ諸元と自立摩擦係数のグラフ

【符号の説明】

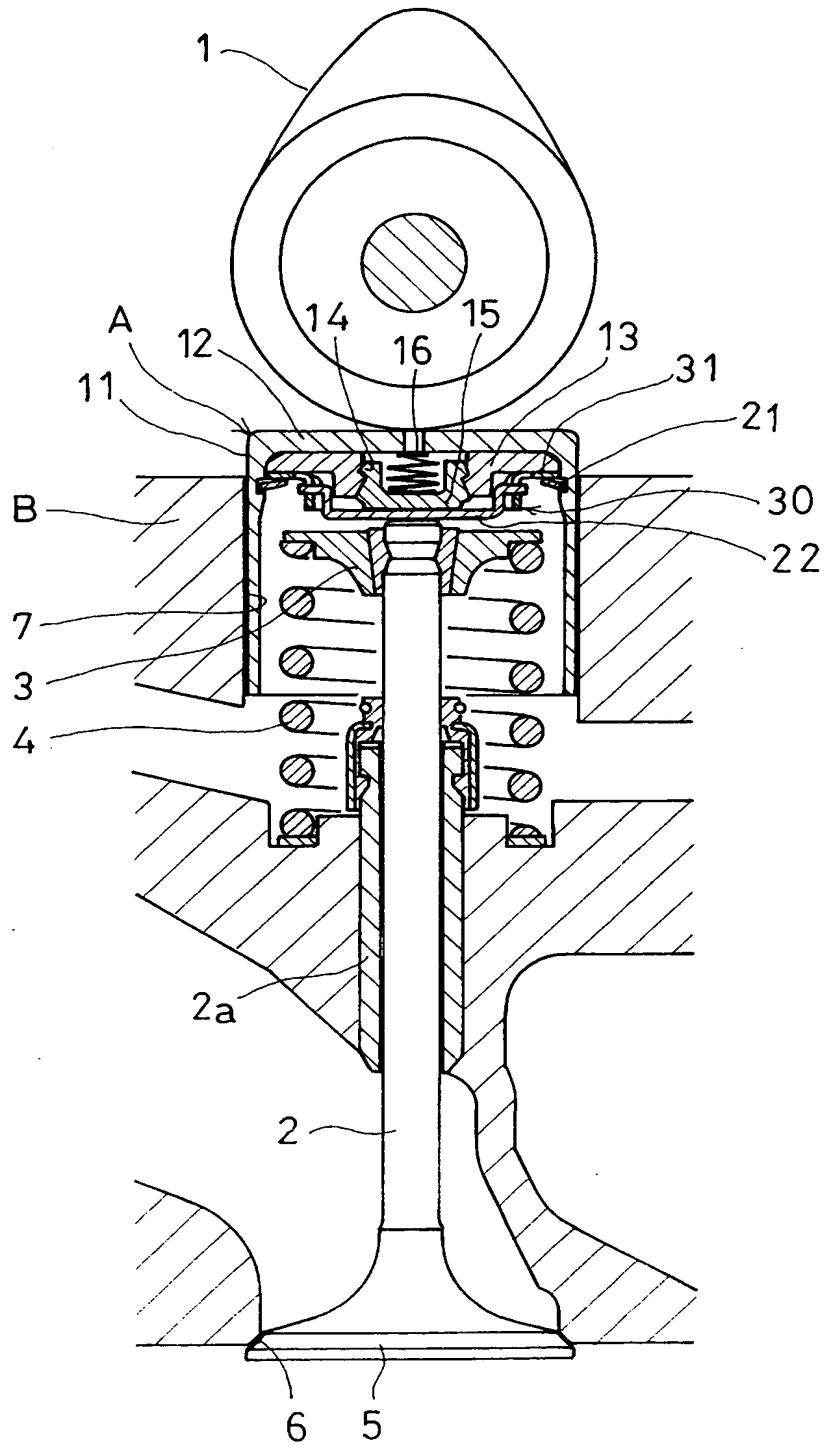
- 1 カム
- 2 バルブシステム
- 3 バルブリテナ
- 4 バルブスプリング
- 5 バルブ
- 6 バルブシート
- 7 ガイド孔
- 11 リフトボディ
- 12 端板
- 13 ナット部材
- 14 ねじ孔
- 15 アジャストスクリュ
- 16 リターンスプリング
- 17 圧力側フランク
- 18 遊び側フランク

2 1 弾性リング

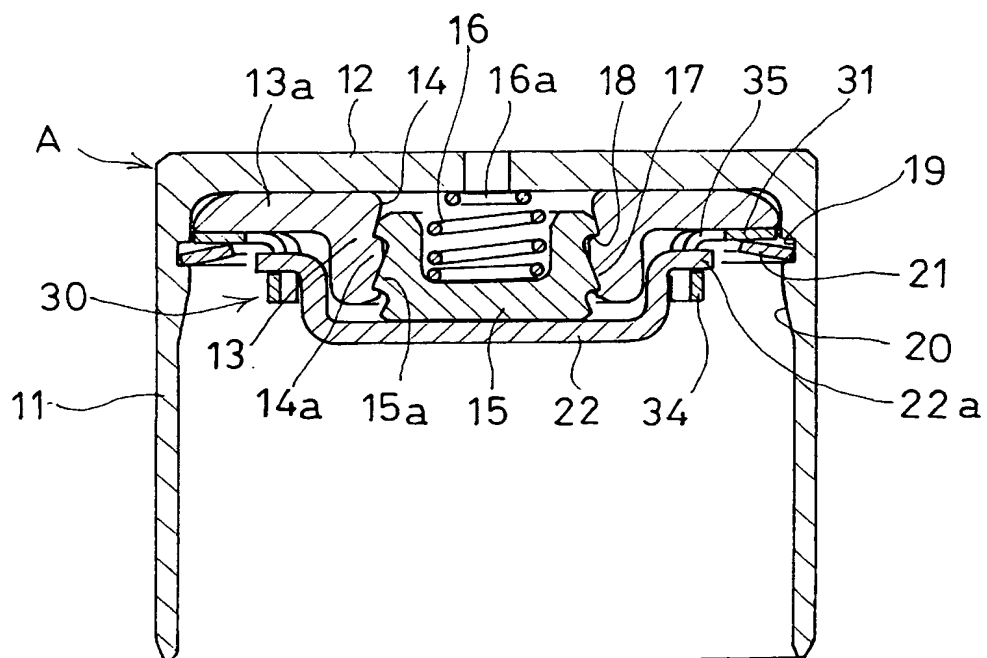
【書類名】

図面

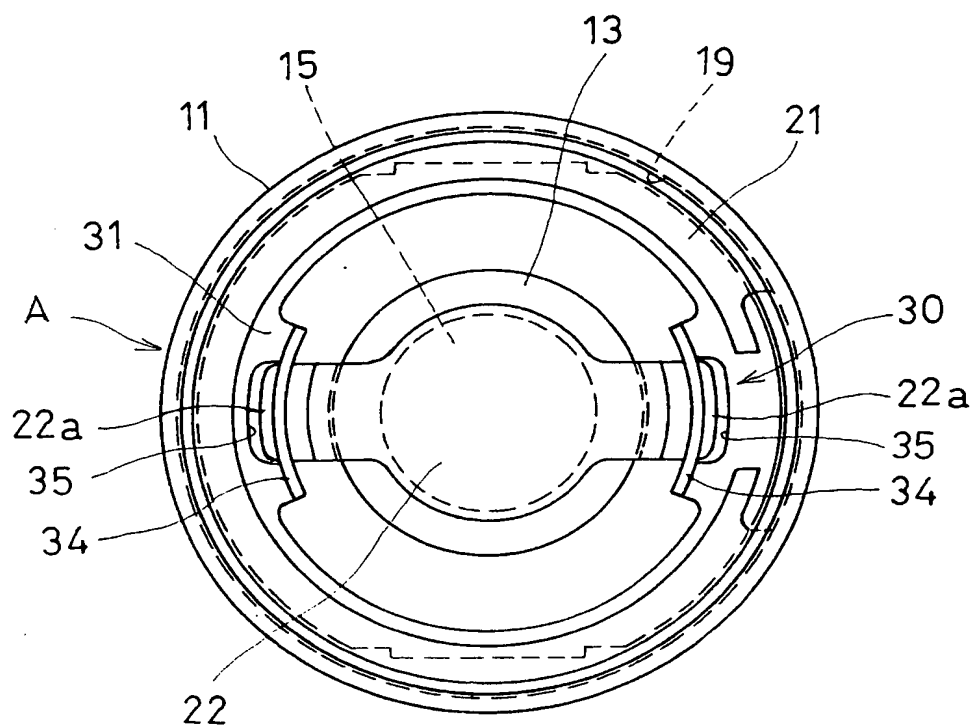
【図 1】



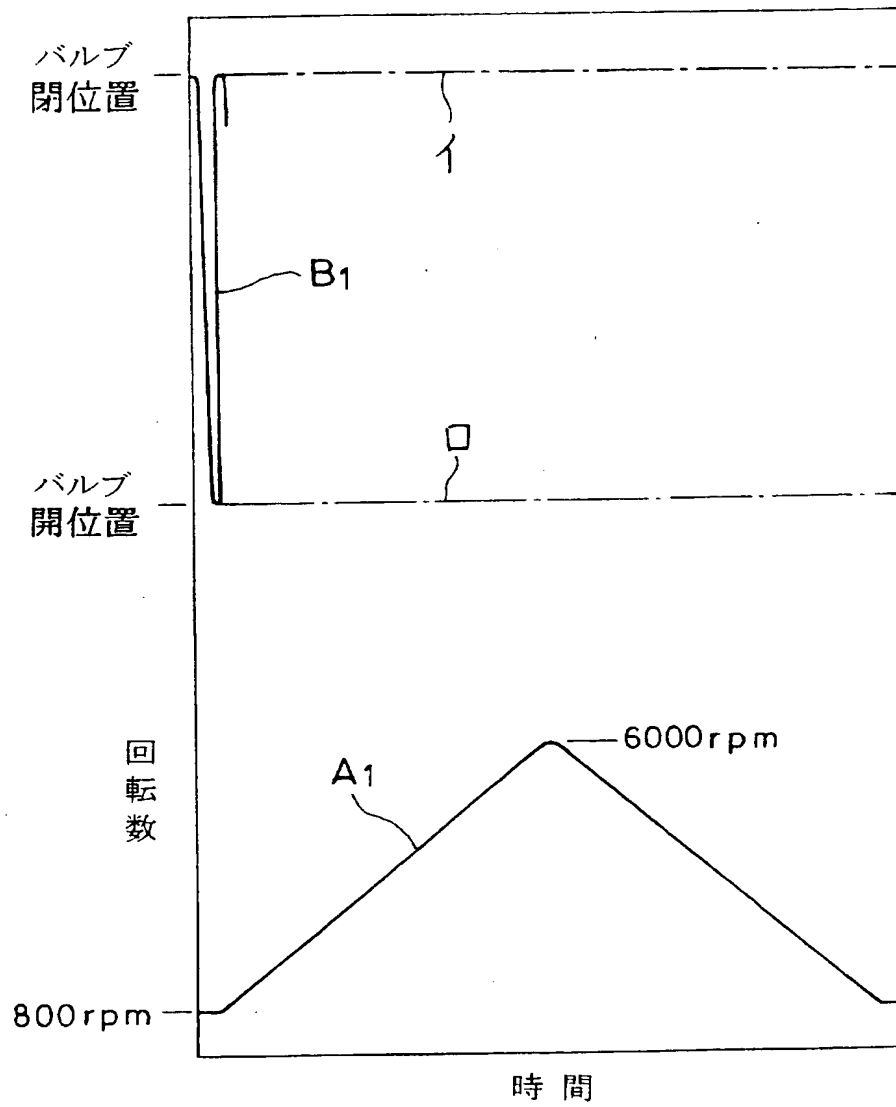
【図 2】



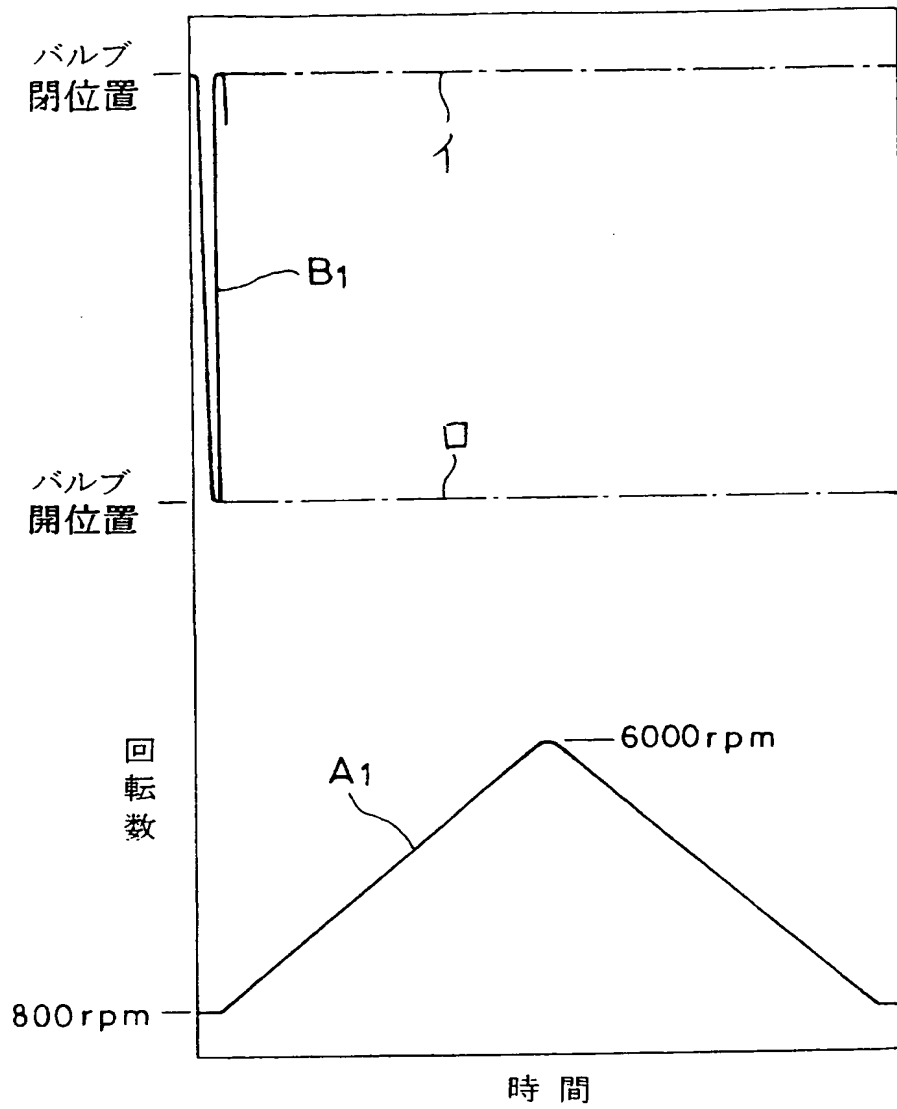
【図 3】



【図 4】

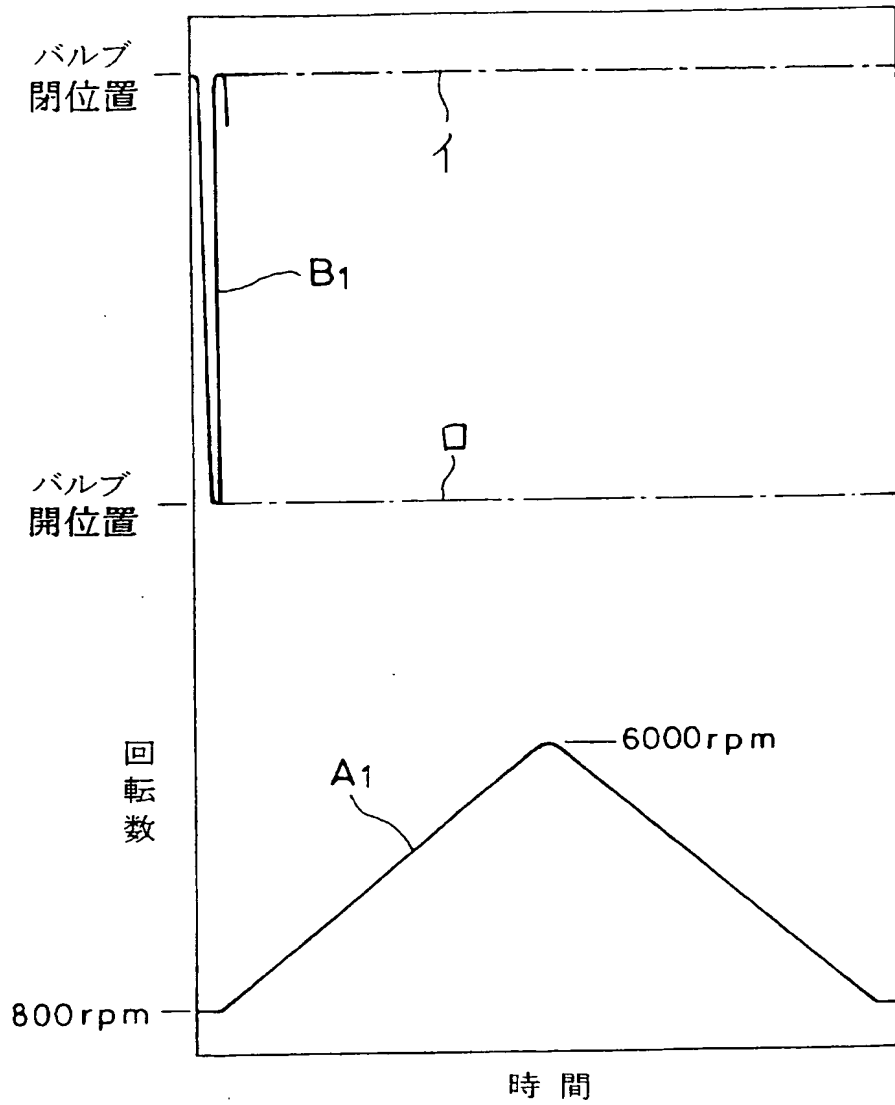


【図 5】

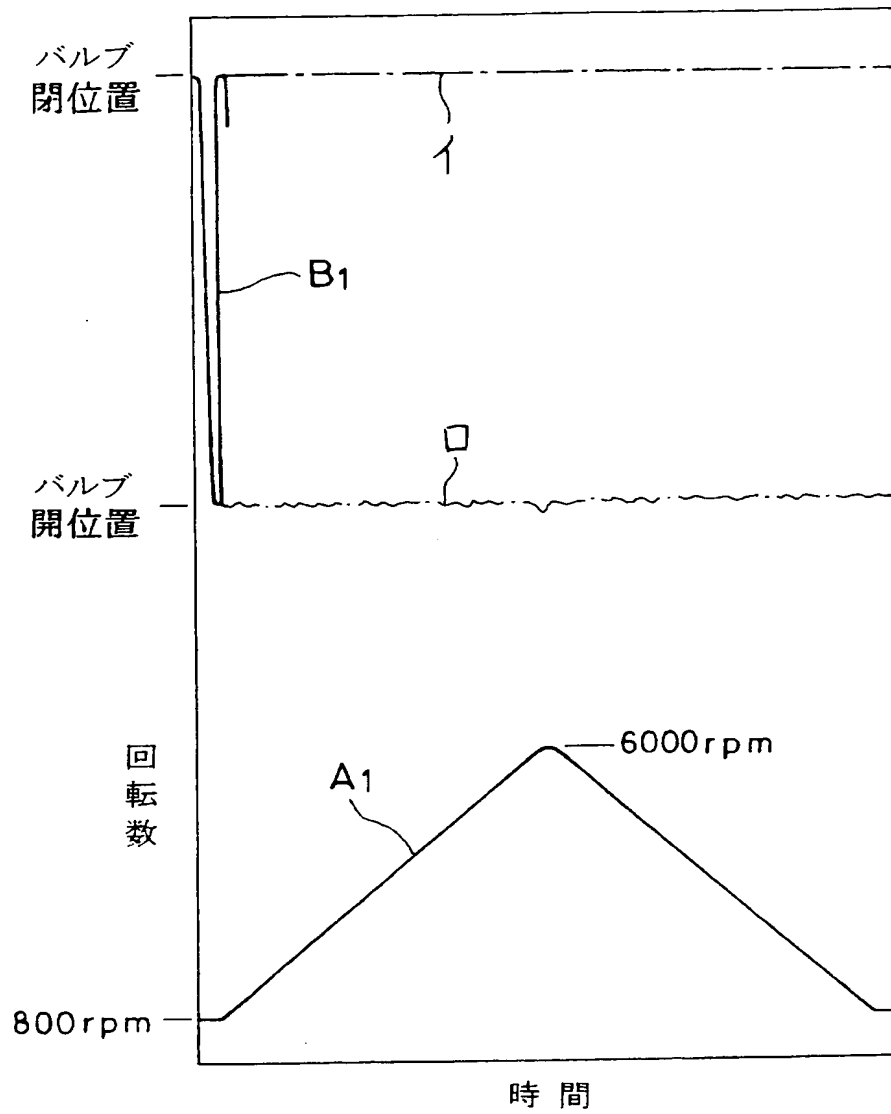




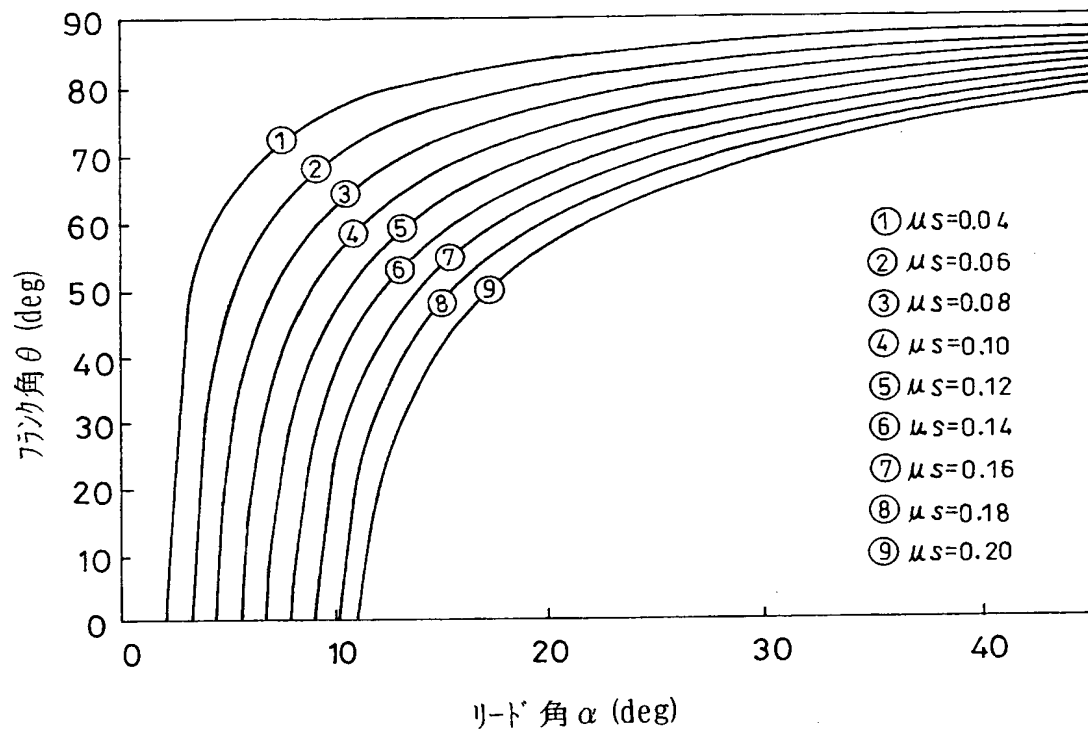
【図 6】



【図 7】



【図 8】



**【書類名】 要約書****【要約】**

**【課題】** 鋸歯状ねじ機構を採用した動弁装置のラッシュアジャスタにおいて、エンジンにFMオイルを使用した条件下でもねじ面間の摩擦係数が極端に低下しないようにアジャストスクリュとナット部材の材質又はそのねじ面表面の材質を考慮してトライボケミカル反応膜の形成を抑制し得るようにする。

**【解決手段】** リフトボディ 11 の端板 12 の下側にナット部材 13 を設け、そのナット部材 13 のねじ孔 14 にアジャストスクリュ 15 をねじ係合し、そのアジャストスクリュ 15 をリターンスプリング 16 によって押圧する。ねじ孔 14 の雌ねじとアジャストスクリュ 15 の雄ねじのねじ山を鋸歯状とする。ナット部材 13 とアジャストスクリュ 15 のいずれか一方、もしくは両方の材料、又はそのいずれか一方、もしくは両方の圧力側ねじ面の表面をFMオイルのオイル添加剤と非反応性の材料とし、これによりトライボケミカル反応膜の生成を抑制してラッシュアジャスタの作動を安定化させる。

**【選択図】** 図 1

【書類名】 手続補正書  
【提出日】 平成15年 4月 8日  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【事件の表示】  
【出願番号】 特願2003- 32726  
【補正をする者】  
【識別番号】 000003997  
【氏名又は名称】 日産自動車株式会社  
【補正をする者】  
【識別番号】 000102692  
【氏名又は名称】 N T N株式会社  
【代理人】  
【識別番号】 100074206  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 鎌田 文二  
【電話番号】 06-6631-0021

## 【手続補正 1】

【補正対象書類名】 特許願

【補正対象項目名】 発明者

【補正方法】 変更

## 【補正の内容】

## 【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会社内

【氏名】 保田 芳輝

## 【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会社内

【氏名】 牛嶋 研史

## 【発明者】

【住所又は居所】 静岡県磐田市東貝塚 1 5 7 8 番地 NTN株式会社内

【氏名】 山本 憲

## 【発明者】

【住所又は居所】 静岡県磐田市東貝塚 1 5 7 8 番地 NTN株式会社内

【氏名】 前野 栄二

【その他】 本書は、本件出願の発明者のうち「保田 芳輝」、「牛嶋 研史」両名の願書記載住所を訂正するために提出するものです。願書中、上記両名の住所を、「神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会社内」と記載すべきところ、代理人と出願人との連絡不備により、「神奈川県横須賀市夏島町 1 番地 日産自動車株式会社内」と誤記して提出いたしました。今般、その誤記を補正すべく本書を提出いたしますので、御受理賜りますようお願い申し上げます。

【プルーフの要否】 要

## 認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2003-032726
受付番号	50300582091
書類名	手続補正書
担当官	鈴木 紳 9764
作成日	平成 15 年 4 月 11 日

## &lt;認定情報・付加情報&gt;

## 【補正をする者】

【識別番号】	000003997
【住所又は居所】	神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地
【氏名又は名称】	日産自動車株式会社

## 【補正をする者】

【識別番号】	000102692
【住所又は居所】	大阪府大阪市西区京町堀 1 丁目 3 番 17 号
【氏名又は名称】	N T N 株式会社

## 【代理人】

申請人	
【識別番号】	100074206
【住所又は居所】	大阪府大阪市中央区日本橋 1 丁目 18 番 12 号 鎌田特許事務所
【氏名又は名称】	鎌田 文二

次頁無

特願 2 0 0 3 - 0 3 2 7 2 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 3 9 9 7 ]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 3 1 日
[変更理由]	新規登録
住 所	神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地
氏 名	日産自動車株式会社



特願 2 0 0 3 - 0 3 2 7 2 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 1 0 2 6 9 2 ]

1. 変更年月日	2 0 0 2 年 1 1 月 5 日
[変更理由]	名称変更
住 所	大阪府大阪市西区京町堀 1 丁目 3 番 1 7 号
氏 名	N T N 株式会社